

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-057019

(43)Date of publication of application : 05.04.1983

(51)Int.Cl.

F02B 29/00

F02B 33/00

F02B 33/36

(21)Application number : 56-154439

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 28.09.1981

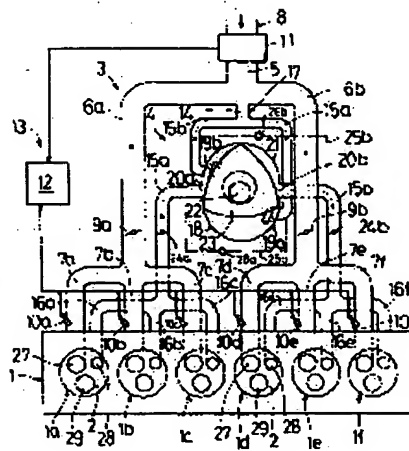
(72)Inventor : TADOKORO ASAO  
OKIMOTO HARUO  
MATSUDA IKUO

## (54) SUPERCHARGE DEVICE OF MULTI-CYLINDER ENGINE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To efficiently distribute supercharged air to each cylinder, by constituting a supercharger with a compound positive displacement pump having plural delivery ports, connecting each delivery port to a different cylinder through respectively independent auxiliary intake system and preventing a supercharge change.

**CONSTITUTION:** In case of application to a 6-cylinder engine, an intake system is constituted by main and auxiliary intake systems 3, 4, and the auxiliary intake system 4 is formed by equipping a manifold passage 14, the upstream end of which is communicated to a place in the vicinity of the downstream branch part of a manifold passage 5 in a main intake passage 8 of the main intake system 3. Branch passages 15a, 15b are divided from the manifold passage 14, and a supercharger 18, consisting of a compound positive displacement pump, is arranged across these passages 15a, 15b. Then upstream and downstream sides of the branch passages 15a, 15b are connected to intake ports 19a, 19b and delivery ports 20a, 20b provided in symmetrical positions of the supercharger 18. Further downstream ends of the branch passage 15a, 15b are connected to each cylinder 1a-1f through each independent branch passage 16a-16f.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—57019

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>  
F 02 B 29/00  
33/00  
33/36

識別記号

庁内整理番号  
6657—3G  
6657—3G  
6657—3G

⑭ 公開 昭和58年(1983)4月5日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑮ 多気筒エンジン/過給装置

⑯ 特 願 昭56—154439

⑰ 出 願 昭56(1981)9月28日

⑱ 発 明 者 田所朝雄  
広島県安芸郡府中町新地3番1  
号東洋工業株式会社内

⑲ 発 明 者 沖本晴男  
広島県安芸郡府中町新地3番1

号東洋工業株式会社内

⑳ 発 明 者 松田郁夫  
広島県安芸郡府中町新地3番1  
号東洋工業株式会社内

㉑ 出 願 人 東洋工業株式会社  
広島県安芸郡府中町新地3番1  
号

㉒ 代 理 人 弁理士 前田弘

明 細 書

1. 発明の名称

多気筒エンジンの過給装置

2. 特許請求の範囲

(i) エンジンの吸気系を主吸気系と補助吸気系とにより構成するとともに、上記補助吸気系に過給機を設け、上記主吸気系から新気をエンジンに供給するのに加えて、所定のタイミングで上記補助吸気系から過給気をエンジンに供給するようにした多気筒エンジンの過給装置において、上記過給機を複数の吐出口を有する複室容積型ポンプにより構成するとともに、上記各吐出口を各々独立した上記補助吸気系を介して異なる気筒に連絡する一方、少なくともエンジンの圧縮行程において上記各吐出口から過給気を吐出するように各吐出口の過給気吐出タイミングを各気筒の作動行程に同期させるようにしたことを特徴とする多気筒エンジンの過給装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、多気筒エンジンの過給装置に関し、

特に新気を自然吸入させる主吸気系と、過給気を供給する補助吸気系とを備えた多気筒エンジンの過給装置に関するものである。

従来より、エンジンの過給装置として、エンジンの単一の吸気系にターボ過給機を備えて、エンジンに吸気を過給することによりエンジンの出力性能を向上させるようにしたもの知られている。しかし、このターボ過給方式では、排気流により回転するタービンによつてプロペラを駆動し、該プロペラにより吸気過給を行うものであるため、特にエンジンの低回転域では排気流の減少により過給不足が生じ、出力性能の向上を十分に図り得ないとともに、応答性が悪いという問題があつた。

そのため、従来、例えば特開昭55—89722号公報に開示されているように、エンジンの吸気系を主吸気系と補助吸気系とにより構成するとともに、上記補助吸気系に過給機を設け、上記主吸気系から新気をエンジンに供給するのに加えて、所定のタイミングで（すなわち少なくともエンジンの圧縮行程において）上記補助吸気系から過給気

をエンジンに供給するようにして、エンジンによつて駆動される過給機により、エンジンの低回転域においても過給不足を生じることなく、応答性良く吸気過給を行い得るようにしたいわゆる部分過給方式のものが提案されている。

しかるに、このような部分過給方式を多気筒エンジンに採用した場合、上記提示した公報に開示されているように、1つの過給機により該過給機からの過給気を各々独立分岐した補助吸気系を介して各気筒に供給するようにすると、4気筒、6気筒…等、気筒数が増加するに従つて過給機の回転数を増大させる必要があり、過給機の耐久性の点で問題があつた。

さらに、このような部分過給方式においては、過給機として容積型ポンプを使用すると、該容積型過給機が過給気を吐出するときと吐出しなるときとで圧力変化が生じ、過給変動が生じる。そのため、上記容積型過給機の過給気吐出タイミングとエンジン側の過給タイミング(少なくともエンジンの圧縮行程時)とが常に対応しないと、過給

気がエンジンに効率良く供給されるときとそうでないときが生じ、エンジン回転当りの過給変動が生じる。その結果、本来の過給効果が十分に発揮され得ないという問題がある。

そこで、本発明は斯かる諸点に鑑みてなされたものであり、上記のような部分過給方式の多気筒エンジンの過給装置において、過給機を複数の吐出口を有する複室容積型ポンプにより構成するとともに、上記各吐出口を各々独立した補助吸気系を介して異なる気筒に連絡する一方、少なくともエンジンの圧縮行程において上記各吐出口から過給気を吐出するように各吐出口の過給気吐出タイミングを各気筒の作動行程に同期させるようにすることにより、気筒数の増加に従つて過給機の回転数を増大させる必要がなく、過給機の耐久性の向上を図りつつ、過給変動を防止して、各気筒への過給気の分配を効率良くかつ確実に行うことができ、補助吸気系による過給効果を有効に発揮できるようにした多気筒エンジンの過給装置を提供せんとするものである。

以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明を6気筒エンジンに適用した例を示し、1は第1〜第6気筒1a〜1fを有する6気筒エンジン、2は各気筒1a〜1fの燃焼室で、第1気筒1a〜第4気筒1d〜第2気筒1b〜第6気筒1f〜第3気筒1c〜第5気筒1eの順序で点火される。3および4はそれぞれエンジン1の吸気系を構成する主吸気系および補助吸気系である。上記主吸気系5は、上流端がエアクリーナ(図示せず)に接続された集合通路5と、該集合通路5の下流端から2つに分岐した第1および第2群分岐通路6a、6bと、該第1群分岐通路6aの下流端から3つに分岐し各々独立して第1〜第3気筒1a〜1cの各燃焼室2に連通する第1〜第3独立分岐通路7a〜7cと、上記第2群分岐通路6bの下流端から3つに分岐し各々独立して第4〜第6気筒1d〜1fの各燃焼室2に連通する第4〜第6独立分岐通路7d〜7fとからなる主吸気通路8によつて構成されている。該

主吸気通路8の各群分岐通路6a、6bには、アークセルベダ(図示せず)と連動し、各群分岐通路6a、6bからエンジン1に供給される吸気量を制御する主絞り弁9a、9bが配設されている。また、主吸気通路8の各独立分岐通路7a〜7fには燃料噴射弁10a〜10fが、また主吸気通路8の集合通路5には全吸入空気量を検出するエアフローメータ11がそれぞれ配設され、該エアフローメータ11の検出信号は、上記各燃料噴射弁10a〜10fからの燃料噴射量を制御する燃料噴射制御回路12に輸入されており、よつてエンジン1の吸入空気量に応じた量の燃料を各燃料噴射弁10a〜10fから均等噴射し、各独立分岐通路7a〜7fを介して各気筒1a〜1fに分岐供給するようにした燃料噴射式の燃料供給装置13を構成している。

一方、上記補助吸気系4は、上流端が上記主吸気通路8の集合通路5下流分岐部付近に連通する集合通路14と、該集合通路14の下流端から2つに分岐した第1および第2群分岐通路15a、

15bと、該第1群分岐通路15aの下流端から3つに分岐し各々独立して第1〜第3気筒1a〜1cの各燃焼室2に連通する第1〜第3独立分岐通路16a〜16cと、上記第2群分岐通路15bの下流端から3つに分岐し各々独立して第4〜第6気筒1d〜1fの各燃焼室2に連通する第4〜第6独立分岐通路16d〜16fとからなる補助吸気通路17によつて構成されている。該補助吸気通路17には両群分岐通路15a、15bに跨つて過給機18が配設されている。該過給機18は、例えばロータリピストン型ポンプよりなる複室容積型ポンプにより構成され、第1および第2吸入口19a、19bと第1および第2吐出口20a、20bをそれぞれ対称位置に有するトロコイド状のケーシング21内を、エンジン1によつて駆動される偏心軸22の回転に伴い三角形のロータ23が逆星回転運動してポンプ作用を行うものであり、上記第1吸入口19aおよび第1吐出口20aがそれぞれ第1群分岐通路15aの上流側および下流側に連通されており、また上記

第2吸入口19bおよび第2吐出口20bがそれぞれ第2群分岐通路15bの上流側および下流側に連通されており、よつて各吐出口20a、20bは補助吸気通路17の各独立分岐通路16a〜16fを介して異なる各気筒1a〜1fに連絡されている。さらに、上記補助吸気通路17の各群分岐通路15a、15bの過給機18下流には、上記主絞り弁9a、9bと連動され、主絞り弁9a、9bが設定開度に関われるまでは、すなわちエンジンの設定負荷以下のときには閉作動したままで、主絞り弁9a、9bが設定開度以上に開かれると、すなわちエンジンが設定負荷以上になると閉作動する補助絞り弁24a、24bが配設されており、該補助絞り弁24a、24bが閉作動するエンジンの設定負荷以上のとき、過給機18の各吐出口20a、20bからの過給気を補助吸気通路17を介して各気筒1a〜1fに供給するようにしている。

また、上記補助吸気通路17の各群分岐通路15a、15bには、それぞれ、一端が群分岐通路

15a、15bの過給機18下流で補助絞り弁24a、24b上流に開口し、他端が群分岐通路15a、15bの過給機18上流に開口して該過給機18をバイパスするバイパス通路25a、25bが設けられ、該各バイパス通路25a、25bにはリリーフ弁26a、26bが介設されており、過給機18下流の群分岐通路15a、15bの圧力（過給圧）が設定圧以上になると、上記リリーフ弁26a、26bの開作動によりその圧力をバイパス通路25a、25bを介して過給機18上流の群分岐通路15a、15bに逃がして、上記過給圧を設定圧に保持するようにしている。

さらに、上記主吸気通路8の各独立分岐通路7a〜7fの燃焼室2への開口部には各々主吸気弁27が配設され、また上記補助吸気通路17の各独立分岐通路16a〜16fの燃焼室2への開口部には各々補助吸気弁28が配設されており、各気筒1a〜1fにおける両吸気弁27、28のバルブタイミングは、第2図に示すように、主吸気弁27の開弁終期すなわち吸気行程後半から圧縮

行程にかけて補助吸気弁28が一部オーバーラップして開くように設定されている。尚、補助吸気通路17から主吸気通路8への過給気の逆流れを防止する点からは、オーバーラップさせずに主吸気弁27の閉弁後、すなわち圧縮行程において補助吸気弁28を開くように設定することが好ましい。また、29は各気筒1a〜1fの燃焼室2の排気通路（図示せず）開口部に配設された排気弁である。

以上により、エンジンの設定負荷以下では、主吸気系3（主吸気通路8）から新気としての混合気を自然吸入によりエンジン1（第1〜第6気筒1a〜1f）に供給する一方、エンジンの設定負荷以上では、主吸気系3からの新気に加えて所定のタイミング（少なくともエンジンの圧縮行程）において補助吸気系4（補助吸気通路17）から過給機18により過給気としての加圧空気をエンジン1（第1〜第6気筒1a〜1f）に供給するようにしたいわゆる部分過給システムが構成されている。

そして、本発明の特徴として、上記第1〜第6

気筒1a~1fは、上述の如く、第1~第3気筒1a~1c群と第4~第6気筒1d~1f群とに点火順序が連続しない2つのグループに分けられ、第1~第3気筒1a~1c群に対しては、複室容積型ポンプよりなる過給機18の第1吐出口20aが各々独立した補助吸気通路17の第1~第3独立分岐通路16a~16cを介して第1~第3気筒1a~1cの各々に連結されている一方、上記第4~第6気筒1d~1f群に対しては、上記過給機18の第2吐出口20bが各々独立した補助吸気通路17の第4~第6独立分岐通路16d~16fを介して第4~第6気筒1d~1fの各々に連結されている。

さらに、上記過給機18は、第2図に示すように、例えば4サイクルエンジンの場合エンジン回転に対し偏心軸22が2:3の割合で回転して、該過給機18の第1吐出口20aからの過給気吐出タイミングが第1~第3気筒1a~1cの各補助吸気弁28の開弁タイミング（第2図中、一点鎖線で表示する範囲。尚、実線で表示した範囲は

主吸気弁27の開弁タイミングである。）と同期するように、好ましくは常に合致するように設定されており、少なくとも第1~第3気筒1a~1cの各々の圧縮行程において上記第1吐出口20aから過給気を常に対応して吐出するようになされている。また、上記過給機18の第2吐出口20bからの過給気吐出タイミングが第4~第6気筒1d~1fの各補助吸気弁28の開弁タイミングと同期するように、好ましくは常に合致するように設定されており、少なくとも第4~第6気筒1d~1fの各々の圧縮行程において上記第2吐出口20bから過給気を常に対応して吐出するようになされている。

したがって、上記実施例においては、エンジンが設定負荷以下の非過給時には、補助吸気通路17からの過給気（加圧空気）の供給は行われず、第1~第6気筒1a~1fの各燃焼室2内には主吸気通路8からの新気（混合気）のみが供給されるので、通常のエンジンと同様に良好なエンジン性能を確保することができる。

一方、エンジンが設定負荷以上の過給時には、各気筒1a~1fの燃焼室2内において、主吸気通路8からの新気（混合気）に対し、補助吸気通路17から過給気（加圧空気）が応答性良く過給されるので、過給不足を生じることがなく、良好な出力性能が得られる。

その際、過給機18が第1および第2吐出口20a、20bを有する複室容積型ポンプにより構成され、かつ各吐出口20a、20bが各々独立した補助吸気通路17の第1~第6独立分岐通路16a~16fを介して第1~第6気筒1a~1fに連結されて、各気筒1a~1fの燃焼室2に過給気が分配供給されるので、上記過給機18の回転数は単室容積型ポンプに較べて半分の回転数で済み、本例の如き6気筒エンジン1の場合は3気筒エンジン並みの回転数でよく、気筒数の増加に従って過給機18の回転数を大きく増大させる必要がなく、よって過給機18の耐久性を向上させることができる。

さらに、上記過給機18の第1および第2吐出

口20a、20bからの過給気吐出タイミングが第1~第6気筒1a~1fの作動行程である補助吸気弁28の開弁タイミングと同期して、少なくとも各気筒1a~1fの圧縮行程において上記各吐出口20a、20bから過給気が常に対応して吐出されるので、容積型過給機18の過給脈動による各気筒1a~1fの過給変動が防止され、各気筒1a~1fへの過給気の分配が常に効率よくかつ確実に行われることになり、よって補助吸気系4による過給効果が有効に発揮され、過給時の出力性能をより一層向上させることができる。

また、上記実施例の如き6気筒エンジン1の場合には、点火順序が連続しない第1~第3気筒1a~1c群と第4~第6気筒1d~1f群との2グループに分けることができ、該第1~第3気筒1a~1c群に対しては過給機18の第1吐出口20aから過給気が供給され、第4~第6気筒1d~1f群に対しては第2吐出口20bから過給気が供給されるので、第2図に示す如く気筒1a~1f間における過給干渉、すなわち補助吸気弁

28の開弁タイミングがオーバーラップする気筒間での過給気の引き合いにより生ずる過給効率の低下が防止され、過給効果を一層向上させることができる利点を有する。

尚、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その他種々の変形例をも包含するものである。例えば、上記実施例では、第1〜第6気筒1a〜1fの過給タイミングを補助吸気弁28の開弁タイミングで制御し、該補助吸気弁28の開弁タイミングに過給機18の第1および第2吐出口20a、20bからの過給気吐出タイミングを同期させるようにしたが、上記補助吸気弁28の開弁タイミングを拡大して補助吸気弁28のバルブリフト量を増大させる一方、上記過給機18の各吐出口20a、20bからの過給気吐出タイミングによつて各気筒1a〜1fの過給タイミングを決めるようにしてもよい。この場合、補助吸気弁28のバルブリフト量の増大により過給時の過給抵抗が減少して、過給効果をより一層向上させることができるとともに、補助吸気弁28が逆流防

止弁としての機能だけでよく、その動弁機構の簡略化を図ることができる。

また、上記実施例では、6気筒エンジンに適用した例について述べたが、本発明はその他の多気筒エンジンに対しても適用可能であるのは勿論であるが、上述の如く6気筒エンジンの場合には過給干渉を防止できるので好適である。また、過給機18として2つの吐出口20a、20bを有する複室容積型ポンプよりなるものについて述べたが、3つ以上の吐出口を有する複室容積型ポンプを採用してもよく、また、ロータリピストン型ポンプの他、ベーン型ポンプ等の各種の複室容積型ポンプを使用してもよい。

さらに、上記実施例では、主吸気系3に設ける燃料供給装置13として燃料噴射方式のものについて述べたが、本発明は気化器方式のものにも適用可能である。しかし、この気化器方式の場合、吸入空気流によるベンチュリ負圧により燃料を吸引する関係上、全吸入空気が流れる主吸気通路8の補助吸気通路17上流端開口部よりも上流の位

置に気化器を設ける必要があり、そのため、燃料が補助吸気通路17の過給機18に流入して該過給機18を汚損する虞いがあるので、上記実施例の如き燃料噴射方式に好適である。また、燃料供給装置13は主吸気系3と共に補助吸気系4にも設けてもよい。

さらにまた、上記実施例では、過給機18をエンジン1により常時駆動して、非過給域では過給気をリリーフするようにしたが、クラッチ手段を用いて過給域でのみ過給機18を駆動させるようにしてもよく、駆動損失の低減化の点で有利である。

以上説明したように、本発明によれば、部分過給方式の多気筒エンジンの過給装置において、過給機を複数の吐出口を有する複室容積型ポンプにより構成するとともに、上記各吐出口を各々独立した補助吸気系を介して異なる気筒に連絡する一方、少なくとも各気筒の圧縮行程において上記各吐出口から過給気を吐出するように上記各吐出口の過給気吐出タイミングを各気筒の作動行程に同

期させるようにしたので、気筒数の増加に伴い過給機の回転数を増大させる必要がなく、過給機の耐久性の向上を図ることができるとともに、各気筒への過給気の分配を効率良くかつ確実に行うことができ、過給域での補助吸気系による過給効果を有効に発揮させて過給時の出力性能の向上を一層図ることができるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例を示し、第1図は6気筒エンジンの適用例を示す全体概略構成図、第2図は6気筒エンジンにおける各気筒の主および補助吸気弁の開弁タイミングと複室容積型過給機の各吐出口の過給気吐出タイミングとの関係を示す説明図である。

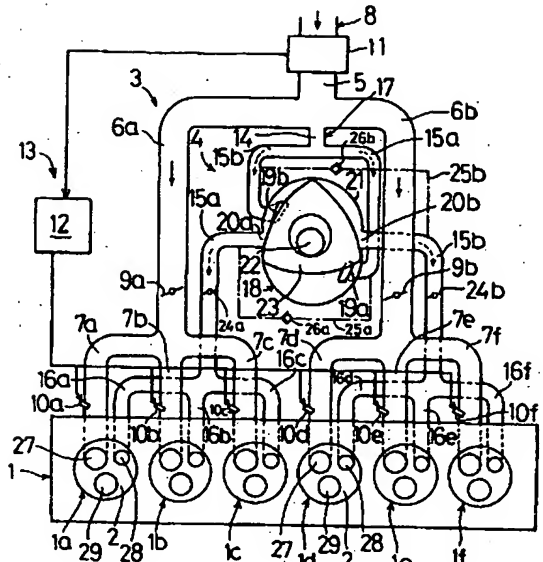
1…エンジン、1a〜1f…気筒、2…燃焼室、3…主吸気系、4…補助吸気系、8…主吸気通路、9a、9b…主絞り弁、13…燃料供給装置、17…補助吸気通路、18…過給機、19a、19b…吸入口、20a、20b…吐出口、24a、24b…補助絞り弁、27…主吸気弁、28…補

助吸気弁。

特開昭58-57019(6)

第1図

特許出願人 東洋工業株式会社  
代理人 前田 弘



第2図

